

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

E.A.P. DE ODONTOLOGÍA

**“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE LIDOCAÍNA
2% CON ADRENALINA 1:80 000 SOBRE EL DOLOR POR
INYECCIÓN E INICIO DE ACCIÓN EN EL BLOQUEO DEL
NERVIO DENTARIO INFERIOR”**

TESIS

**Para optar el Título de
Cirujano Dentista**

AUTOR

Juan José Felix Eche Herrera

ASESOR

Ing. Eduardo Raffo Lecca

Lima – Perú

2014

TÍTULO DE LA TESIS

**“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE LIDOCAÍNA 2% CON
ADRENALINA 1:80 000 SOBRE EL DOLOR POR INYECCIÓN E
INICIO DE ACCIÓN EN EL BLOQUEO DEL NERVIO DENTARIO
INFERIOR”**

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: CD. Raul Vidal Goñi

Miembro: Mg. CD. Isabel Trevejo Rojas

Miembro (asesor): Dr. Víctor Manuel Chumpitaz Cerrate

A mis padres, Vicente y Narcisa

Gracias por el amor y
todo el apoyo que
me ofrecen.

A mis hermanos, Carolina e Iván

Gracias por todo el cariño que
me han otorgado en
este tiempo

A mis abuelitos

Gracias porque cada día siento
que ustedes desde el

cielo guían mis pasos

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Victor Chumpitaz Cerrate por la confianza y apoyo que me ha brindado en el desarrollo de mi tesis y en mi etapa profesional.

A los miembros de mi jurado Dr Raúl Vidal Goñi y Dra Isabel Trevejo Rojas por ayudarme a realizar mi trabajo de tesis.

A la Dra. Cecilia Rodríguez gracias por su tiempo y sugerencias en la realización de mi trabajo.

A mi padre, mi madre y mis hermanos, ustedes son mi apoyo incondicional, muchas gracias por todo.

A todos mis amigos que con sus palabras, ánimos y apoyo me ayudaron en la realización de mi trabajo.

A la Dirección de clínicas, encargada por la Dra, Santa Mónica Guillen Pariona por ayudarme a realizar este trabajo en áreas clínicas de la facultad

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de la temperatura de lidocaína 2% con adrenalina 1: 80 000 sobre el dolor por inyección e inicio de acción.

Se realizó un estudio ciego en 38 pacientes sometidos a dos aplicaciones de lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 a temperatura 37°C y temperatura ambiente. Según Escala Visual Análoga se obtuvo para la administración de anestesia a temperatura 37°C valores de $6,63 \pm 5,037$ mm y para la administración a temperatura ambiente valores de $12,870 \pm 12,001$ mm ($p < 0,05$). Según Escala de Respuesta Verbal se encontró que para la administración de anestesia a temperatura 37°C el 100% manifestó un dolor “menor a lo esperado”, mientras que en la administración a temperatura ambiente solo 61% manifestó “dolor menor delo esperado ($p < 0,05$). En relación al tiempo de inicio de acción se encontró que la administración de anestesia a temperatura 37°C presento un valor de $201,66 \pm 85,336$ segundos mientras que para la administración a temperatura ambiente se presentó un valor de $286,66 \pm 84,292$ segundos ($p < 0,05$).

Con los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir que la administración de anestésico local a 37°C produce menor intensidad de dolor y menor tiempo de inicio de acción en comparación a la administración de anestésico local a temperatura ambiente.

.

Palabras clave:

Anestesia local, Lidocaína, temperatura corporal, dimensión del dolor, acción farmacológica.

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the influence of the lidocaine 2% with adrenaline 1:80000 over the pain by injection and beginning of action.

There was carried out a blind study in 38 patients submitted to two applications of lidocaine 2% with adrenaline 1:80 000 to a temperature of 37 °C and environmental temperature. According to the visual analog scale, it was obtained for the administration of the anesthesia for a temperature of 37 °C, values of $6,63 \pm 5,037$ mm and for the administration to environmental temperature values of $12,870 \pm 12,001$ mm ($p < 0,05$). According to the verbal response scale it was found out that for the administration of anesthesia to a temperature of 37°C, the 100 per cent expressed a pain "less than the expected", whereas that in the administration to a environmental temperature just the 61% expressed pain "less than the expected" ($p < 0,05$). In relation to the time of beginning of the action, it was found out that the administration of anesthesia to a temperature of 37°C showed a value of $201,66 \pm 85,336$ seconds while for the administration to an environmental temperature it was shown a value of $286,66 \pm 84,292$ seconds ($p < 0,05$).

With the results obtained in this study, we can conclude that the administration of the local anesthetic at 37°C produces less intensity of pain and shorter time of beginning of the action in comparison with the administration of the local anesthetic to an environmental temperature.

Key words:

local anesthesia, lidocaine, body temperature, pain measurement, pharmacological action.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
2.1. Área problema.....	2
2.2. Delimitación del problema	
2.3. Formulación del problema	4
2.4. Objetivos de la investigación	4
2.4.1. Objetivo general	4
2.4.2. Objetivos específicos.....	4
2.5. Justificación.....	4
III. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Antecedentes	6
3.2. Bases teóricas.....	9
A. Anestesia local.....	9
1. Generalidades	9
2. Farmacocinética del bloqueo de conducción.....	10
3. Mecanismo de acción.....	12
4. Lidocaína.....	13
5. Técnica de administración de anestésicos locales.....	14
B. Dolor	15
1. Generalidades	15

2. Vías del dolor desde los tejidos orales	15
3. Sensación de dolor y temperatura.....	15
4. Valoración del dolor	17
3.3. Definición de términos	18
3.4. Hipótesis y variables	19
3.5. Operacionalización de variables.....	20
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	21
4.1. Tipo de investigación.....	21
4.2. Población y muestra	21
A. Población	21
1. Criterios de inclusión	21
2. Criterios de exclusión	21
B. Muestra	22
4.3. Procedimientos y técnicas.....	23
4.4. Procesamiento de datos.....	24
4.5. Análisis de resultados.....	24
V. RESULTADOS	25
VI. DISCUSIÓN	31
VII. Conclusiones	35
VIII. Recomendaciones	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

ANEXOS	41
• Consentimiento informado.....	42
• Ficha de recolección de datos.....	43

I. INTRODUCCIÓN

La anestesia local representa una de los grandes descubrimientos en la historia de la cirugía, su uso se establece desde inicios del siglo XX y hasta la actualidad se ha utilizado en toda área médica, principalmente en el ámbito quirúrgico.

El uso de anestésicos locales tiene una gran importancia en la odontología, puesto que los pacientes acuden a la consulta odontológica cuando se encuentran con una patología dental en proceso inflamatorio o infeccioso lo cual conlleva a la necesidad de realizar procedimientos cercanos al complejo dentinopulpar u otros sectores altamente inervados.

Durante la colocación de anestesia local existe dolor manifestado por los pacientes pues antes que el anestésico inicie su efecto, ingresa a la mucosa a una temperatura inferior a la corporal y genera un estímulo doloroso.

Son varias las técnicas utilizadas para disminuir el dolor al momento de la aplicación del anestésico local, una de ellas se basa en aumentar la temperatura del anestésico local para disminuir el dolor y acelerar el inicio de acción, se ha tomado como referencias estudios en el área de dermatología y oftalmología, pues en estas ramas médicas se realizan diversas investigaciones del tema.

Este estudio tiene como objetivo demostrar que el aumento de temperatura, cercana a la temperatura corporal del anestésico local disminuye el dolor durante su inyección y reduce el tiempo de inicio de acción.

II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ÁREA PROBLEMA

El manejo del dolor es un problema crucial para los profesionales de la salud, puesto que está presente en la mayor parte de patologías, sea por una lesión inflamatoria propiamente dicha o lesiones asociadas a procesos de distinta etiología es por ello que el uso de anestesia local está estrechamente relacionado al tratamiento de estas patologías cuando la solución se asocia a la manipulación de tejidos agredidos.

Uno de los motivos de consulta más frecuentes en la especialidad odontológica es el dolor el cual se presenta con manifestaciones visibles o audibles de la conducta¹; y en muchas ocasiones durante el tratamiento es necesaria la colocación de anestésico local², ya sea para terapias pulpares, quirúrgicas y protésicas, pues en la mayoría de tratamientos es imprescindible la manipulación de tejidos altamente vascularizados, sea pulpa dentaria, ápice radicular o hueso alveolar. Por este motivo el uso de anestésico local es fundamental para la inhibición del dolor durante el procedimiento y así evitar la distracción del operador respecto a la incomodidad que genera la manipulación de tejidos.

Sin embargo, desde hace mucho tiempo se sabe que la inyección de anestésico local en la piel y tejido mucoso produce dolor y en algunas ocasiones picor³. Aunque este efecto a menudo es de corta duración, causa temor e incomodidad al paciente durante su aplicación.

Numerosos estudios refieren que el dolor por inyección es originado por la temperatura climatizada del anestésico y/o por su pH ácido⁴, aunque esta afirmación no ha podido confirmarse en todos los estudios realizados sobre el tema. Debido a esto, la investigación sobre este asunto sigue siendo controversial.

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La aplicación de anestésico local genera dolor, sea durante el ingreso de la aguja a la mucosa o durante la administración de la solución anestésica a la mucosa, es por ello que se busca encontrar la manera de disminuir el dolor; así como también aumentar su eficacia, puesto que se obtendrá como resultado un tratamiento más confortable para el paciente y operador.

Se han considerado múltiples técnicas para conseguir disminuir el dolor durante la inyección y aumentar su efectividad; sea por aplicación de bicarbonato a la solución anestésica (el cual es una alternativa utilizada en el campo de la medicina)⁵, colocación de anestesia tópica con vibración, calentamiento del anestésico local, entre otras técnica.

El incremento en la temperatura del anestésico local ha conseguido éxito en el campo de la medicina puesto que en muchos procedimientos el dolor durante la inyección es intenso⁶. En Odontología el uso de anestésicos locales es muy frecuente, y las estrategias para evitar el rechazo de la colocación de anestésicos locales en los paciente es necesaria; aún más cuando la inyección de dicho anestésico es percibida por los pacientes como la única parte del procedimiento odontológico que causa dolor, el cual ha reportado como un factor que motiva la evasión del tratamiento odontológico³.

En el presente estudio se evaluará el efecto del incremento de la temperatura de lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000, para disminuir el dolor al momento de su inyección y acortar el inicio de acción.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La temperatura de la lidocaína 2% con adrenalina 1:80 000 influirá sobre el dolor por inyección e inicio de acción en el bloqueo del nervio dentario inferior?

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de la temperatura de lidocaína 2% con epinefrina 1:80000 en el dolor durante su inyección e inicio de acción.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el dolor a la inyección y tiempo de acción al administrar lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000 a una temperatura de 37 ± 2 °C, para bloqueo del nervio dentario inferior.
- Determinar el dolor a la inyección y tiempo de acción al administrar lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000 a temperatura ambiente, para bloqueo del nervio dentario inferior.

2.5 JUSTIFICACIÓN

La mayoría de pacientes sienten temor al tratamiento odontológico específicamente a la aplicación de anestesia local, si bien es cierto que cualquier inyección genera temor, la anestesia dental en particular, despierta mayor sensación de miedo y ansiedad en los pacientes, partiendo de esta premisa; la técnica de incrementar la temperatura del anestésico para disminuir el dolor por inyección podría ser utilizada por odontólogos generales y especialistas, como una opción para disminuir el dolor del paciente consecuentemente generar más seguridad frente tratamiento, incluso en el campo de odontopediatría se obtendría un mejor manejo y resultado al momento de administrar anestesia local, pues son los niños quienes presentan mayor dificultad a la hora de colocar anestesia local pero el alivio de la sensación dolorosa permitiría una mayor aceptación al tratamiento odontológico.

Son pocas las investigaciones sobre la disminución del dolor durante la inyección del anestésico local en el área de la medicina, teniendo más frecuencia la investigación en el área de dermatología y neurología, encontrándose revisiones muy antiguas; mientras en el área odontológica estas investigaciones son escasas, sin embargo el uso del aumento de temperatura es usado en el área de la odontología por algunos profesionales.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

Dugald *et al.* (1995)⁷ realizaron un estudio de aumento de temperatura de anestesia local en pacientes candidatos a cirugía de catarata extracapsular los cuales se les dividió en dos grupos: al primer grupo se les administro lidocaína 2% a una temperatura entre 17- 20°C y al segundo grupo se le administro lidocaína 2% a una temperatura de 37°C. En ambos grupos se evaluó el dolor durante la inyección según EVA. Los pacientes del primer grupo presentaron un valor promedio de EVA de 5,5 cm; mientras que los pacientes del segundo grupo tuvieron un valor promedio de EVA de 2 cm; concluyendo que el aumento de la temperatura de lidocaína disminuye significativamente el dolor durante la inyección.

Yang *et al.* (2006)⁸ Realizaron el estudio en 32 paciente candidatos a cirugía dermatológica separados aleatoriamente en dos grupos: el primer grupo recibió anestesia a temperatura ambiente y el segundo grupo recibió anestesia a una temperatura de 40°C. se evaluó el dolor por inyección según EVA. En el primer grupo el valor promedio de EVA fue de 53,3 mm y en el segundo grupo el valor promedio de EVA fue de 32,7mm, concluyendo que el aumento de temperatura del anestésico disminuye el dolor durante la inyección previa a cirugía dermatológica.

Krathen *et al.* (2008)⁹ realizaron un estudio en 20 pacientes candidatos a procedimientos dermatológicos, a quienes se les dividió en dos grupos: al primer grupo se le suministró lidocaína al 1% con epinefrina a temperatura ambiental y al segundo grupo se le suministró lidocaína con incremento de temperatura. Para evaluar el dolor por inyección se utilizó la EVA. El primer grupo presentó un valor promedio de EVA de 5,45 cm y el segundo grupo presentó un valor promedio de EVA de 3,7 cm, concluyendo que el calentamiento de la solución anestésica produce disminución del 30% del dolor durante su aplicación.

Allen *et al.* (2008)¹⁰ realizaron un estudio sobre el dolor durante la aplicación de anestesia subtenoniana en cirugía de catarata, concluyendo que el calentamiento de los anestésicos locales podría reducir la cantidad de dolor que se experimenta durante la inyección; así como también disminuye el tiempo de inicio de acción y propone que al aumentar la temperatura de la solución anestésica se podría utilizar menos cantidad de anestesia local para llevar a cabo la cirugía de catarata.

Fu-Chao *et al.* (2009)¹¹ realizaron un estudio con el fin de demostrar que el aumento de temperatura de ropivacaína disminuye el tiempo de inicio de bloqueo sensorial durante la inyección epidural. Realizaron la investigación en pacientes candidatos a cirugía anal, colocando al primer grupo anestesia local a temperatura ambiente y al segundo grupo a una temperatura 38°C. El tiempo de inicio de acción en los pacientes del primer grupo fue de 10,5 minutos y en los pacientes del segundo grupo fue de 8,23 minutos. Concluyeron que el calentamiento de ropivacaína acorta significativamente el inicio del bloqueo sensorial epidural.

Cattamanchi *et al.* (2009)¹² realizaron un estudio para comprobar si el aumento de temperatura de lidocaína disminuye el dolor al momento de su colocación para bloqueo del nervio digital, aumentando la temperatura del anestésico local a 42°C comparándola con anestesia local a temperatura ambiente (28°C) para medir el grado de dolor se utilizó la EVA, teniendo para lidocaína templada a un valor promedio de EVA de 2,283 cm y para lidocaína a temperatura ambiente un valor promedio de EVA de 7,103 cm, concluyendo que el calentamiento de lidocaína disminuye significativamente el dolor en el bloqueo de nervio digital.

Raeder (2014)¹³ en un artículo de revisión sostiene que son diversas investigaciones en los cuales se consigue disminuir el dolor al momento de aplicar anestesia con varias estrategias: 1) aumento de temperatura de la anestesia asociada a una solución de bicarbonato de sodio, 2) aplicación de una solución de bicarbonato de sodio, 3) aumento de temperatura; concluyendo que el aumento de temperatura sería la técnica más segura para disminuir el dolor al momento de colocar la anestesia local, puesto que la alcalinización podría contaminar la solución.

Kuivalainen *et al.* (2014)¹⁴ realizaron un estudio para comprobar que el aumento de temperatura de anestesia local y la disminución de pH logra disminuir el dolor al momento de su inyección. Entrevistaron a 100 pacientes sometidos a biopsia de médula ósea, al primer grupo se le administró anestésico local a una temperatura de 32,5°C junto a 75mg/ml de bicarbonato de sodio, y al segundo grupo se colocó anestesia a temperatura ambiente. Se encontró una diferencia significativa entre ambos grupos: el primer grupo el valor promedio de EVA fue de 2,0 cm y el segundo grupo el valor promedio de EVA fue de 4,0 cm.

3.2 MARCO TEÓRICO

A. ANESTESIA LOCAL

1. Generalidades

La anestesia local se ha definido como la pérdida de sensibilidad en un área circunscrita del cuerpo provocada por una depresión de la excitación en las terminaciones nerviosas o por una inhibición del proceso de conducción en los nervios periféricos. Un rasgo clave de la anestesia local es que consigue dicha pérdida de sensibilidad sin inducir la pérdida de la conciencia.¹⁵

Cuando se aplican de manera local en el tejido nervioso en concentraciones apropiadas, actúan en cualquier parte del sistema nervioso y en cualquier tipo de fibra nerviosa. Por tanto un anestésico local en contacto con un tronco nervioso puede producir parálisis tanto sensorial como motora en la región inervada. La ventaja práctica necesaria de los anestésicos locales consiste en que su acción es reversible en concentraciones de importancia clínica; su administración va seguida de recuperación completa de la función del nervio sin pruebas de lesión de las fibras o las células nerviosas.

Clasificación de los anestésicos locales. Los anestésicos locales se puede clasificar por:

1. Por su estructura química: sea de tipo ésteres o amidas

a. ÉSTERES

- Hoy en día, prácticamente no se utilizan.
- Tienen un mayor riesgo de provocar alergias.
- La toxicidad sistémica tiene una menor importancia.
- Son menos efectivos en la producción de anestesia intraoral.

b. AMIDAS

- Son el grupo más utilizado en la actualidad.

- Tienen un menor riesgo de provocar alergias.
- La toxicidad sistémica tiene una mayor importancia.
- Son más efectivos en la producción de anestesia intraoral.

2. Por la duración de su efecto: de corta duración, de duración intermedio y de duración prolongada.

Anestésico	Clasificación	Duración
Lidocaína	Amida	Intermedia
Prilocaína	Amida	Intermedia
Mepivacaína	Amida	Intermedia
Bupivacaína	Amida	Prolongado
Etidocaína	Amida	Prolongado
Articaína	Amida con una cadena lateral de éster	Intermedia
Procaína	Éster	Corta duración

2. Farmacocinética del bloqueo de conducción

La característica del bloqueo de conducción que caracterizan a los anestésicos locales, específicamente son: la velocidad de acción, potencia y duración de la actividad.

• VELOCIDAD DE INICIO DE ACCIÓN

Si los anestésicos locales pudieran aplicarse en el nivel intracelular son causar daño irreversible el axón, la velocidad de inicio de acción sería muy rápida. La latencia para el inicio de la acción corresponde al periodo que transcurre entre el momento de la inyección y la extinción del impulso una vez que se inactiva una masa crítica de canales de sodio. Esto requiere que las moléculas de anestésico local atraviesen la membrana nerviosa y que la amina terciaria ocupe la abertura citoplasmática del canal de sodio. El anestésico local que se inyecta tiene un pH de 5.0 a 5.5, con un pK, mayor de 7,6. Esto significa que la

gran mayoría de las moleculares se encuentra en la forma ionizada sin embargo, su capacidad para atravesar la membrana del axón es más de 1000 veces mayor cuando se encuentra la forma no ionizada. Un determinante de la latencia es el tiempo para amortiguamiento extracelular del agente para alcanzar el intervalo fisiológico en el que la concentración de la base se vuelve significativa. Debido al equilibrio rápido, en el momento en que una base del anestésico local atraviesa la membrana del axón se forma otra de manera instantánea a partir de un catión. Esto establece un gradiente de concentración en dirección hacia el axoplasma. El paso limitante de la velocidad al pH. Al tiempo que se incrementa el P_k , de los anestésicos locales, la proporción de la base respecto del catión es más baja y la velocidad de inicio de acción más lenta. En términos simples la velocidad de inicio de acción es inversamente proporcional al P_k .¹⁶

- *POTENCIA*

La potencia es la característica de las moléculas del anestésico local, que determina qué capacidad del agente alcanza el blanco. La barrera principal es la membrana neuronal y la propiedad que determina la capacidad para atravesarla es la solubilidad en lípidos. A mayor liposolubilidad mayor la potencia. Cualquier elemento que incremente la liposolubilidad de un anestésico local aumenta su potencia. Existen varios ejemplos entre los agentes existentes, para uno de los anestésicos locales más viejos, la procaína, la adición de una cadena alifática de cuatro carbonos a la región hidrofóbica de la molécula permite la síntesis de tetracaína, lo que aumenta la liposolubilidad de la molécula y la potencia de acción del anestésico local en proporción directa.

- *DURACIÓN DE LA ACCIÓN*

La duración de la actividad de un anestésico local depende del tiempo durante el cual la amina terciaria permanece en contacto con el canal de sodio. Esto

guarda relación con el periodo durante el cual el otro elemento de la molécula permanece incluido en la membrana neuronal. Debido a que se trata de una membrana lipoproteica y de una región hidrofóbica las características del anestésico local que predicen la duración de la acción son la liposolubilidad y la unión a proteínas. Al tiempo que las dos aumentan, lo hace la duración de la acción del fármaco. Algunos ejemplos clínicos apoyan esta hipótesis.¹⁷

3. Mecanismo de acción

La mayoría de los anestésicos locales se presenta en soluciones ligeramente ácidas y en dos formas, catiónicas y no ionizadas; por esta razón, la forma más habitual del preparado es la del clorhidrato, que le confiere mayor estabilidad, en la práctica clínica estas variaciones de pH no tiene significado, ya que se equilibran con el pH de los tejidos por los sistemas de tampón extracelulares y se libera la forma base del anestésico local. La forma no ionizada difunde más fácilmente a través de la membrana del nervio, mientras que la forma catiónica, menos difusible, se uniría al receptor de membrana situado en la parte interna axoplásmica. Esta interacción anestesia-recetor origina el bloqueo de los canales de sodio y la inhibición de la despolarización de la membrana que produce el bloqueo de la transmisión del impulso nervioso a través del nervio.¹⁶

Cuando el pH aumenta, la cantidad de forma catiónica disminuye y la proporción de forma no ionizada aumenta, y lo contrario ocurre cuando disminuye.

Los anestésicos locales en forma catiónica producen mayor bloqueo nervioso que los anestésicos locales en forma no disociada, los anestésicos locales compiten con el Ca^{2+} para fijarse en los lugares estratégicos de la membrana, donde el Ca^{2+} controla la permeabilidad al Na^+ . Se ha sugerido una interacción de los anestésicos locales con el Ca^{2+} el aumento del calcio intracelular, a la luz de la ley de acción de las masas, desplazaría al anestésico local facilitando el transporte de sodio y antagonizando el bloqueo.

Por todo ello, la acción fundamental de los anestésicos locales es, efectivamente, una disminución de la permeabilidad de la membrana a los iones de Na^+ , que provoca un bloqueo de la conducción nerviosa.

4. Propiedades de los anestésicos locales

- *Farmacológicas*

1. Permitir su empleo en todas las formas de anestesia regional
2. Efecto selectivo, es decir, manifestarse en primer lugar en el tejido nervioso.
3. Toxicidad reducida.
4. Acción reversible, es decir transcurrido cierto tiempo, el nervio debe recobrar la totalidad de su punción.
5. No originar ningún dolor local durante su inyección o en un plazo inmediato.
6. El plazo debe transcurrir hasta que se manifieste la plenitud de su efecto (período latente), debe ser lo más breve posible.
7. La duración de la anestesia debe ser lo suficientemente prolongada, de modo que permita practicar durante la misma las oportunas intervenciones quirúrgicas.

- *Fisicoquímicas*

1. Ser lo suficiente solubles en soluciones fisiológicas de cloruro de sodio y agua, facilitando así la preparación de sus correspondientes soluciones.
2. No descomponerse durante la esterilización
3. Ser susceptibles de mezclas con diversos tipos de vasoconstrictores.
4. Ser estables en forma de solución, sin que su efecto quede influido por pequeños variaciones de pH o por la acción de la luz o del aire.

5. Lidocaína

Lidocaína apareció en el mercado en el 1948, es en la actualidad el anestésico local de mayor uso.

La lidocaína produce anestesia más rápida, más intensa, de mayor duración y más extensa que una concentración igual de procaína. Es de buena elección en el caso de individuos sensibles a los anestésicos locales de tipo estérico.^{16,17}

- *Absorción, destino y eliminación*

La lidocaína se absorbe con rapidez después de su administración parenteral y desde las vías digestivas y respiratorias. Aunque es eficaz cuando se emplea con algún vasoconstrictor, en presencia de adrenalina disminuyen su tasa de absorción y su toxicidad, y suele prologarse su acción. Se desalquila en el hígado por acción de oxidasa de función mixta hasta monoetilglicinxilidina y glicinxilidida, que se pueden metabolizar aún más hasta monoetilglicina y xilidida. En el ser humano, cerca de 75% de la xilidida se excreta por la orina como el metabolito ulterior 4-hidroxi-2.6-dimetilalanina.¹⁶

- *Toxicidad*

Los efectos adversos de la lidocaína que se observan al incrementar la dosis consisten en la somnolencia, zumbidos, disgeusia, mareos y fasciculaciones. Conforme se incrementa la dosis, sobrevendrán convulsiones, coma y depresión respiratoria con paro. Suele producirse depresión cardiovascular de importancia clínica en concentraciones séricas de lidocaína que producen efectos nocivos en el SNC.¹⁶

6. Técnica de administración de anestésicos locales

Las tres formas principales de administración de los anestésicos locales son infiltración local, el bloqueo de campo y el bloqueo nerviosos.

a) Infiltración local: Consiste en la inyección del anestésico local en el área del tratamiento dental, es decir, la acción nerviosa ocurre en las pequeñas

terminaciones nerviosas en dicha región. Este tipo de técnica ocurre en el área del maxilar.

b) Bloqueo de campo: la solución anestésica local se deposita próxima a las ramas nerviosas terminales de mayor tamaño, de modo que la zona anestesiada es limitada y se impide el paso de los estímulos nerviosos desde el diente y el periodonto hacia el sistema nervioso central.

c) Anestesia troncular: Es aquella donde el anestésico se inyecta cerca de un tronco nervioso, generalmente alejado del área que se a intervenir.

- ***Anestesia troncular del nervio dentario inferior***

Técnica de Halsted o técnica convencional indirecta: la aplicación de la anestesia dental data del año 1884, cuando WillianHalsted realizó por primera vez en todo el cuerpo la aplicación de anestesia troncular, el objetivo de esta técnica es ubicar la punta de la aguja lo más cerca posible de la espina de spix, la prominencia de la línea oblicua interna es el principal obstáculo de esta técnica, el odontólogo debe introducir la aguja 5 mm palpando previamente dicha prominencia para luego abrir el ángulo de aguja hasta el vértice del canino opuesto.¹⁸

B. DOLOR

1. Generalidades

El comité de Taxonomía de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), define el dolor como "...Una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión hística real o potencial, o que se describe como ocasionada por dicha lesión".¹⁹

2. Vías del dolor desde los tejidos orales

Los nervios encargados de recoger la sensibilidad orofacial tienen una compleja organización. Los nociceptores somáticos generales de la cara envían señales del tronco cerebral a través de las fibras somáticas generales de los nervios craneales V, VII, IX, X.

La sensación de dolor, temperatura, tacto y presión se propagan a lo largo de los axones cuyos cuerpos celulares se ubica en el ganglio semilunar o sensitivo del trigémino. Para la inervación de la región mandibular que contiene a la los dientes, el hueso alveola, el hemolabio inferior, estará dada por el nervio dentario inferior rama del nervio trigémino.

3. Sensación de dolor y temperatura

La sensación de dolor y temperatura están relaciones, y a menudo agrupado, debido a que están mediadas por un conjunto sopados de receptores y son transportadas por el mismo tipo de fibras en el SNP y las mismas vías en el SNC. Una consecuencia de estas líneas etiquetadas es la que las sensaciones dolorosas, en particular, no se deben a una activación más fuerte de las vías táctiles. Esta diferencia se fundamenta experimentalmente debido a que, por mayor frecuencia, y la sensación de presión táctil se hace más fuerte pero no dolorosa.

- *Nociceptores y aferencias primarias*

Los axones que transportan sensaciones térmicas y dolorosas son miembros de las clases de relativamente lentos conductores A δ y C. Sin embargo, no todos los axones A δ y C transportan información de temperatura y dolor; algunos responden al tacto suave de un modo similar a los mecanoreceptores.

20

A diferencia de los mecanoreceptores de umbral bajo en los que receptores morfológicamente diferentes se corresponden con propiedades de respuesta, los axones A δ y C transportan información de temperatura y dolor parecen finalizar mayoritariamente como terminales nerviosos libres. A pesar de la ausencia de una especialización morfológica asociada a sus terminaciones, los axones A δ y C constituyen una población heterogénea que es diferencialmente sensible a una variedad de estímulos térmicos o dañinos para el tejido. Esta capacidad de sensibilidad para los estímulos dañinos para

el tejido esta mediada por los llamados nociceptores. Estos comparte algunas características con los mecanorreceptores del umbral bajo, pero son diferentes en muchos sentidos, como en la posibilidad de sensibilizarse. De hecho, parece existir un número significativo de fibras C que están silenciadas o sin respuestas para ningún estímulo hasta que se sensibilizan por primera vez.^{20,}

²¹

La primera distinción funcional que puede hacerse en el sistema del dolor es entre A δ y C. los axones A δ conducen las señales más rápido que las fibras C, y se piensa que en ellos subyace el denominado dolor primario, mientras que las fibras C son responsables del dolor secundario. Así, tras un estímulo dañino, primero se siente una sensación inicial altamente localizada aguda, de pinchazo (dolor primario), seguida de una sensación difusa de quemazón, más apagada (dolor secundario). Experimentos en los que se han activado selectivamente fibras A δ o C demostraron que la actividad en las fibras A δ produce sensaciones similares al dolor primario, y que la actividad en las fibras C produce sensación similares al dolor secundario.

Cada clase de fibra, por su parte, forma un grupo heterogéneo respecto a la sensibilidad frente al estímulo. Así, las aferencias se clasifican de acorde tanto con su tamaño como con su sensibilidad a los estímulos mecánicos, térmicos y químicos. Las fibras pueden tener un umbral bajo o alto a la estimulación mecánica, o pueden ser completamente insensibles a ella. La sensibilidad térmica se ha clasificado como la sensación a calor, calor nocivo, y frío nocivo. Obsérvese que 43°C y 15°C son los límites aproximados por encima y por debajo de los cuales, respectivamente, los estímulos térmicos se perciben como dolorosos.²¹

4. Valoración del dolor

La evaluación del dolor, considerado como el quinto signo vital, es un elemento esencial para su tratamiento. La búsqueda de métodos que permitan

determinar con la mayor exactitud el grado de dolor experimentado por los pacientes, constituye uno de los objetivos de la algilogía¹⁹.

El dolor, como cualquier otro síntoma o signo clínico, debe evaluarse adecuadamente, su cuantificación debe realizarse mediante el uso de escalas, de las cuales hay una gran variedad según los objetivos para los que se utilizan.²²

El dolor es subjetivo; esto significa que nadie mejor que el propio paciente sabe si le duele y cuánto le duele; por lo tanto siempre tenemos que contar con el paciente al hacer la valoración del dolor. Pero al ser una sensación emocional subjetiva y desagradable, resulta muy difícil su evaluación, ya que no existe ningún signo objetivo que nos pueda medir con exactitud la intensidad del dolor. La medición del dolor es una de las tareas más difíciles con las que se encuentra el clínico como el investigador.^{22, 23}

En la cuantificación del dolor siempre hay que intentar utilizar escalas de medida. Estas nos permiten hacer una valoración inicial y comprobar el efecto de los tratamientos administrados. No existe escala perfecta, pero siempre es necesario utilizarlas. Dentro de la medición unidimensional destacamos los métodos respuesta- dependientes que asumen que el sujeto puede cuantificar la sensación avocada en una escala de dolor. Las respuestas comunes incluyen escalas de categoría discretas, que puede ser numérica como la Escala Visual Análoga o verbal como la Escala de Respuesta Verbal.²³

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Escala visual Análoga (EVA)**²⁴: La Escala Visual Análoga o Analógica (EVA) es una herramienta validada y ampliamente usada para evaluar la intensidad del dolor.

En la EVA la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el otro extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros

desde el punto de “no dolor” a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. La línea se presentó de forma horizontal. Era necesario que el paciente tenga buena coordinación motora y visual.

- **Escala de Respuesta Verbal (ERV)** ²⁴: La ERV consiste en una pregunta: ¿Cómo fue el dolor durante la inyección del anestésico local?, cuyas opciones de respuestas fueron:
 - Menor de lo esperado
 - Igual que lo esperado
 - Mayor de lo esperado
- **Temperatura ambiente:** Es la temperatura presente en la solución anestésica obtenida del medio ambiente la cual tiene un rango de 20°C a 25°C.
- **Temperatura corporal:** Es la medida relativa de calor o frío asociada al metabolismo del cuerpo humano que tiene un valor promedio de 37°C $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

3.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

- HIPÓTESIS

El incremento de la temperatura cercana a la corporal de lidocaína 2% con adrenalina 1: 80 000 produce menor intensidad de dolor durante su inyección y produce menor tiempo de inicio de acción.

- VARIABLES

1. Variable independiente

Temperatura del anestésico

2. Variables dependientes

Dolor por inyección

Inicio de acción

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA VALORATIVA	ESCALA
Temperatura del anestésico local	Es la cantidad de grados a la cual se encuentra el anestésico local antes de ingresar a la mucosa oral para el bloqueo nervioso	Temperatura ambiental Temperatura corporal	Cambio de temperatura del anestésico	20 - 25 °C 37± 2 °C	Intervalo
Dolor durante la inyección	Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a factores térmicos, ph y técnica durante la inyección de la anestesia local	Dolor percibido	Escala visual análoga Escala respuesta verbal	0 – 100 mm Menor de lo esperado Igual que lo esperado Mayor de lo Esperado	Razón Ordinal
Inicio de acción	Es el tiempo que demora el anestésico en comenzar a anestesiar a nivel de labio y lengua	Tiempo de inicio acción	Hormigueo en hemilabio inferior y punta de lengua	De 0 a 10 min	Razón

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de Investigación

Estudio experimental, longitudinal, analítico y prospectivo.

4.2 Población y muestra

A. POBLACIÓN

Se realizó en personas sanas voluntarias jóvenes, cuyas edades oscilen entre 18 y 25 años sin exclusión por género y raza.

1. Criterios de inclusión

Voluntarios entre 18 y 25 años de edad.

Voluntarios ASA I.

Voluntarios capaces de entender y responder preguntas, así como de seguir indicaciones.

2. Criterios de exclusión

Voluntarios con antecedentes de hipersensibilidad a lidocaína y/o adrenalina.

Voluntarios que por algún motivo estén recibiendo terapia analgésica.

Voluntarios poco colaboradores a los procedimientos previos a la colocación de anestesia.

B. MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tomará en cuenta la Escala Visual Análoga (EVA) para la recolección de datos acerca de la intensidad del dolor percibido por los pacientes sometidos a aplicación de anestésico local, tomando en consideración la fórmula para la determinación de tamaño muestral comparando dos medias:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}$$

Dónde:

Marco muestral	N	55
Alfa (Máximo error tipo I)	A	0.050
Nivel de Confianza	1- $\alpha/2$	0.975
Z de (1- $\alpha/2$)	Z (1- $\alpha/2$)	1.960
Desviación estándar	S	26.630
Varianza	s^2	709.157
Precisión	D	5.000

$$N = \frac{55 * (1.960)^2 * 709.157}{(5.000)^2 * (551) + (1.960)^2 * 709.157} = 36.78$$

Tamaño de la muestra	N	36.78
----------------------	---	--------------

A partir del cálculo de la fórmula para hallar la muestra este estudio se basó en 38 pacientes voluntarios sanos.

4.3 Procedimientos y técnicas

- **Consentimiento informado para cada paciente voluntario**

Se les explicó a los pacientes todos los detalles del trabajo de investigación en un lenguaje simple y entendible, así mismo se resolvió cualquier duda o inconveniente que tengan sobre el trabajo de investigación.

Una vez que el paciente manifestó su voluntad de participar en el trabajo de investigación se le solicitó firmar el consentimiento.

- **Preparación de las cámpules con soluciones anestésicas**

Anestesia a temperatura ambiente: Se cargó una jeringa cámpule con arpón, con lidocaína 2% con adrenalina 1: 80 000 y se colocó una aguja 27G

Anestesia a temperatura corporal: Se cargó una jeringa cámpule con arpón, con lidocaína 2% con adrenalina 1: 80 000, luego de ellos se colocó la cámpule en un calentador con sensor digital, el cual transmitió calor por medio de agua destilada, hasta alcanzar una temperatura de 37°C, luego se retiró la jeringa cámpule y se colocó la aguja 27G.

- **Grupo de estudio**

Participaron 38 pacientes, los cuales recibieron dos administraciones de lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000.

Antes de la primera administración se le solicitó a cada paciente que elija entre dos tarjetas de diferentes colores (azul y verde).

Si el paciente elegía la tarjeta azul, para la primera administración se empleaba el anestésico local a 37°C y para la segunda administración se empleaba el anestésico local a temperatura ambiente. Si el paciente elegía la tarjeta verde, para la primera administración se empleaba el anestésico local a temperatura ambiente y para la segunda administración se empleaba el anestésico local a 37°C.

Para ambos casos, entre la primera y segunda administración, se esperó un tiempo de 14 días.

- **Administración de la solución anestésica al grupo de estudio**

Para ambas temperaturas, se administró el volumen total de un cartucho de lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000, con una jeringa cárpule con arpón con aguja 27G, empleando la técnica de bloqueo del nervio dentario inferior izquierdo, administrando la solución lentamente durante 1 minuto.

- **Recolección de datos**

Se instruyó a cada paciente acerca del registro de la intensidad del dolor a través del llenado de la Escala Visual Análoga (EVA) y la Escala de Respuesta Verbal (ERV).

Para determinar el tiempo de inicio de acción de la solución anestésica se tomó el tiempo a partir de la aplicación completamente de la solución anestésica hasta la sensación inicio de anestesia en el hemilabio inferior y/o punta de lengua del lado izquierdo de los individuos voluntarios.

4.4 Procesamiento de datos

Las dos fichas de registro de cada paciente fueron transcritas a una hoja de cálculo de Microsoft y a documentos de texto de Microsoft Word paquete Office 2010

4.5 Análisis de resultados

Se utilizó el programa Microsoft Excel versión 2010 y también el programa SPSS V.19, donde se realizó todo el procesamiento automatizado de la información

V. RESULTADOS

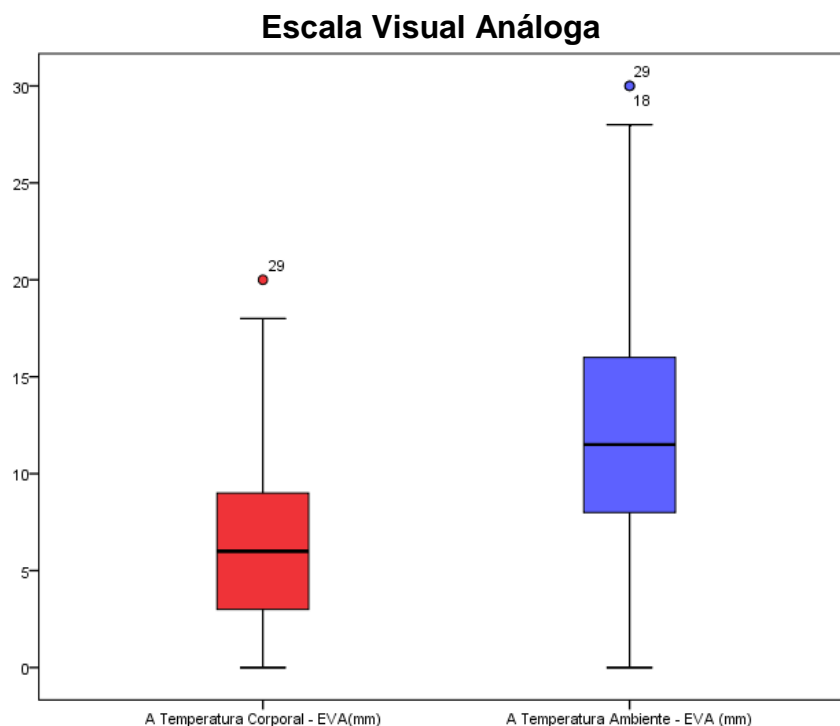
Se realizó un estudio ciego en el cual participaron 38 pacientes, los cuales fueron sometidos a dos aplicaciones de anestesia local con temperaturas diferentes: 37°C y temperatura ambiente. Se empleó la técnica de bloqueo troncular del nervio dentario inferior con duración de aplicación de 1 minutos, posterior a la aplicación los pacientes realizaron el llenado de las fichas de recolección de datos donde incluía la Escala Visual Análoga y Escala de respuesta verbal, asimismo el asistente de la ejecución registró el tiempo de inicio de acción.

Concluida la ejecución del trabajo se procedió al análisis estadístico. A continuación se detalla los resultados de la presente investigación

Tabla N° 1. Comparación de la Escala Visual Análoga entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior

EVA (mm)	Media	N	Desviación típ.	P
Anestesia a temperatura corporal (37°C)	6,63	38	5,037	0,00
Anestesia a temperatura ambiente	12,87	38	8,001	

Gráfico N° 1 Comparación de la Escala Visual Análoga entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior



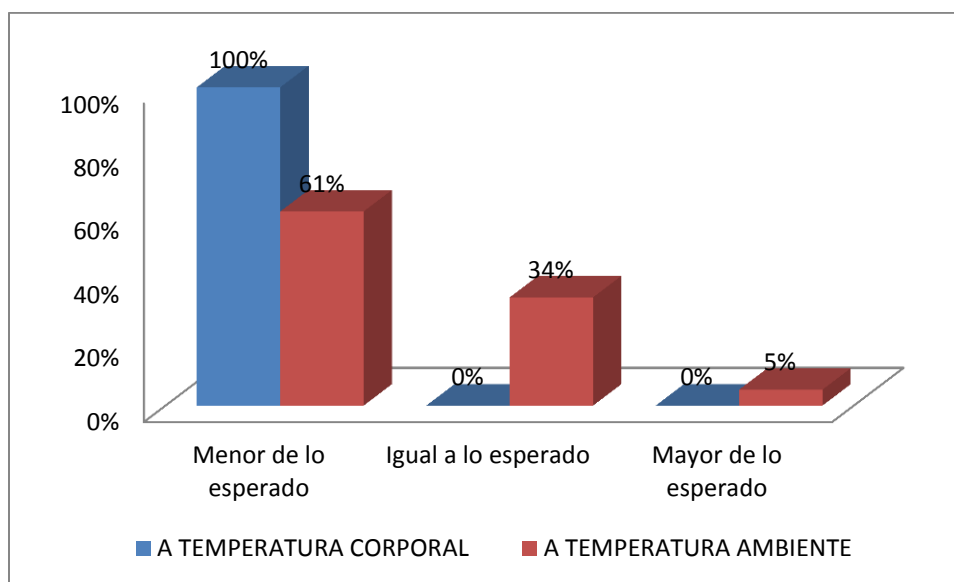
Existe diferencia significativa en relación a la EVA entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) obteniéndose una media de $6,63 \pm 5,037$ mm, que fue menor, en relación a la aplicación de anestesia local a temperatura ambiental el cual evidenció una media de $12,87 \pm 8,001$ mm utilizando la prueba *t de Student* para muestras relacionadas ($p < 0.05$).

Tabla N° 2. Comparación de la escala de respuesta verbal (ERV) entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior

Escala de Respuesta Verbal	A TEMPERATURA CORPORAL (37°C)		A TEMPERATURA AMBIENTE	
Menor de lo esperado	38	100%	23	61%
Igual a lo esperado	0	0%	13	34%
Mayor de lo esperado	0	0%	2	5%
TOTAL	38	100%	38	100%

Gráfico N° 2 Comparación de la escala de respuesta verbal (ERV) entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior.

Escala de Respuesta Verbal



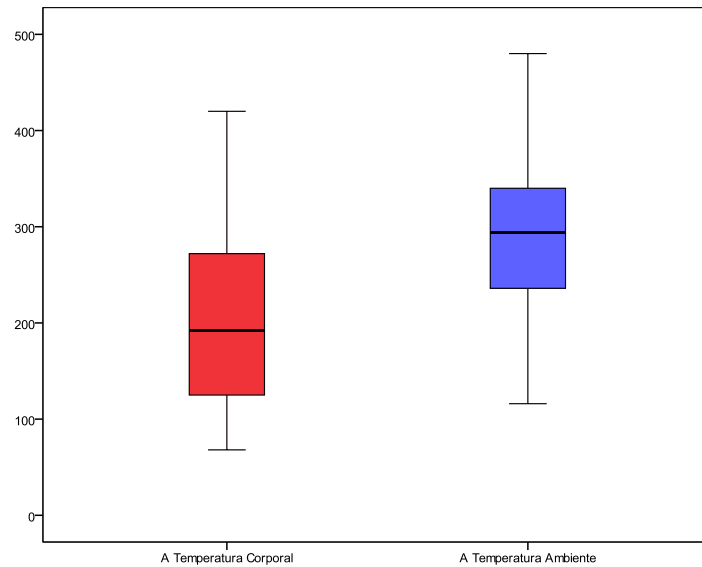
Existe diferencia significativa en relación a la ERV entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C), el cual se evidenció dolor menor de lo esperado en el 100% de pacientes con respecto a la aplicación de anestesia local a temperatura ambiental el cual indicó dolor menor de lo esperado en el 61% de pacientes, dolor igual de lo esperado en el 34% y dolor mayor de lo esperado en el 5% de los pacientes, utilizando la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon ($p < 0,05$).

Tabla 3. Comparación entre el tiempo de inicio de acción entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior

Inicio de tiempo de acción (seg)	Media	N	Desviación típ.	P
Anestesia a temperatura corporal (37°C)	201,66	38	85,336	0,00
Anestesia a temperatura ambiente	286,66	38	84,292	

Gráfico N° 3 Comparación entre el tiempo de inicio de acción entre la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiental en pacientes sometidos a bloqueo troncular del nervio dentario inferior

Tiempo de inicio de acción



Existe diferencia significativa en relación al tiempo de inicio de acción entre la aplicación de anestesia a temperatura corporal obteniéndose una media de $201,66 \pm 85,336$ segundos, que fue menor, en relación a la aplicación de anestesia local a temperatura ambiental el cual mostró una media de $286,66 \pm 84,292$ segundos utilizando la prueba *t de student* para muestra relacionadas, $p < 0,05$.

VI. DISCUSIÓN

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, compleja y subjetiva, el cual no tiene una evaluación o medición exacta para cada paciente¹⁹. Tal como lo menciona la sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y unidades coronarias en sus recomendaciones sobre la monitorización del dolor²⁵, “la principal dificultad (barrera) en la evaluación del dolor es la discrepancia entre lo que valora el personal que atiende al paciente y lo que valora el propio paciente”. Usualmente nos valemos de escalas subjetivas para valorar el dolor que percibe el paciente, por este motivo en el presente estudio se ha empleado la escala visual análoga (EVA) como indicador del dolor percibido por el paciente durante la aplicación del anestésico local. La EVA ha sido utilizada anteriormente por Yang *et al.*⁸ para valorar el dolor durante la inyección de anestesia local a temperatura corporal (37°C) y temperatura ambiente en pacientes sometidos a cirugía dermatológica; sin embargo no se registran estudios de la utilidad de dicha escala para la valoración del dolor durante la aplicación de anestésica local a temperatura corporal y temperatura ambiental sobre la mucosa oral.

En el siguiente estudio la media para la EVA encontrada durante la aplicación de anestesia local a temperatura corporal (37°C) fue de $6,63 \pm 5,037$ mm mientras que para la aplicación de anestesia a temperatura ambiente fue de $12,87 \pm 8,001$ mm. Dichos resultados analizados con la prueba *t de student* para muestras relacionadas han demostrado que existe diferencia significativa entre ambas administraciones ($p < 0,05$). Anteriormente Cattamanchi *et al.*¹² encontraron diferencia significativa en relación a la EVA entre la administración del anestésico local a 42°C (2.283 cm), en relación a la administración del anestésico local a 28°C (7.103 cm) para el bloqueo del nervio digital. Kuivalainen *et al.*¹⁴ realizaron un estudio en pacientes sometidos a biopsia de médula ósea para comprobar que el aumento de temperatura del anestésico local y el incremento del pH (temperatura 32.5°C y 75 mg/mL de bicarbonato) logran un menor valor de EVA al momento de su inyección (2.0 cm), en comparación al valor de EVA del grupo que recibió el anestésico local a temperatura ambiente (4.0 cm). Dugald *et al.*⁷ realizaron un estudio en pacientes sometidos a cirugía extracapsular para comprobar que el aumento de temperatura del anestésico local a 37°C logra un menor valor de EVA

(2,0 cm), en comparación al valor de EVA del grupo que recibió anestésico local a temperatura ambiente (5,5 cm). Los resultados de la presente investigación coinciden con lo expuesto por Raeder¹³ quien sostuvo que son numerosas investigaciones que consiguen disminuir el dolor al momento de administrar el anestésico local con diversas estrategias, siendo una de ellas la aplicación de calor a la solución anestésica para que su temperatura esté más próxima a 37°C. Se podría inferir que una temperatura lejana a la temperatura corporal, podría ser un factor que genere dolor.

Con respecto a los valores hallados en la escala de respuesta verbal (ERV), la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon demostró que existe diferencia significativa entre ambas administraciones ($p < 0,05$). La ERV contiene tres opciones para valorar el dolor percibido por el pacientes: 1) dolor menor de lo esperado, 2) dolor igual de lo esperado, 3) dolor mayor de lo esperado. En este trabajo se evidenció que al recibir la administración de anestesia a temperatura corporal (37°C), el 100% de pacientes eligieron la opción de dolor menor de lo esperado; sin embargo al recibir la administración de anestesia a temperatura ambiente, solo el 61% de pacientes eligió la opción de dolor menor de lo esperado, el 34% de pacientes eligió la opción de dolor igual de lo esperado y un 5% de los pacientes eligió la opción de dolor mayor de lo esperado. No se encontraron estudios que utilicen esta escala para valorar el dolor durante la aplicación de anestesia local; no obstante, podemos mencionar que esta escala fue empleada por Maldonado²⁴ para comparar la eficacia anestésica de la Técnica Infiltrativa Vestibular y la Técnica Estándar en relación al dolor producido por exodoncias de premolares superiores. A partir de este antecedente podemos indicar que esta escala es utilizada para valorar el grado de dolor en pacientes sometidos a procedimientos que impliquen estímulos a nivel de mucosa oral, lo cual nos da una apreciación subjetiva del dolor en relación a la experiencia anteriormente percibida por el paciente.

En relación al tiempo de inicio de acción, tomando en cuenta el tiempo transcurrido desde terminada la aplicación del anestésico hasta el inicio de

adormecimiento de hemilabio inferior izquierdo. La media del tiempo de inicio de acción para el anestésico local a temperatura de 37°C fue de $201,66 \pm 85,336$ segundos, el cual fue menor con respecto a la media del tiempo de inicio de acción para el anestésico a temperatura ambiente que fue $286,66 \pm 84,292$ segundos, dichos resultados al ser analizados con la prueba *t de student* para muestras relacionadas muestra diferencia significativa ($p < 0,05$). Estos resultados se encuentran en concordancia con un estudio realizado por Fu-Chao *et al.*¹¹ sobre el tiempo de inicio de acción en bloqueo epidural utilizando ropivacaína, en pacientes candidatos a cirugía anal, comprobando que el aumento de temperatura a 38°C logra disminuir el tiempo de inicio de acción (8,23 min) en comparación al tiempo de inicio de acción en el grupo que recibió anestésico local a temperatura ambiente (10,5 min). Lim *et al.*²⁶ realizaron un estudio doble ciego para investigar la aparición del inicio de acción en relación a la temperatura del anestésico, dividieron a 44 pacientes en dos grupos, el primer grupo se aplicó el anestésico local a 25°C de temperatura y al segundo grupo se aplicó anestesia a una temperatura de 37°C, encontrando que la velocidad de inicio de anestesia fue significativamente menor en el segundo grupo de estudio ($p < 0,05$). Estos resultados difieren de lo referido por Chilvers²⁷ quien realizó un estudio en pacientes sometidos a bloqueo axilar del plexo braquial, los cuales dividió en dos grupos, el grupo control recibió solución de anestésico local a temperatura ambiente (22°C \pm 1), mientras el grupo experimental recibió la solución a la temperatura corporal (37°C \pm 1), concluyendo que el aumento de temperatura del anestésico local no reduce el tiempo de inicio de acción en el bloqueo axilar del plexo braquial. Tomando en cuenta estos antecedentes, del presente estudio podemos indicar que el efecto positivo del incremento de temperatura posiblemente sea determinado por el tipo de técnica, el tipo de anestésico local y la cantidad del anestésico local. Los resultados del presente estudio muestran coincidencia con lo obtenido por Fu-Chao *et al.*¹¹ y Lim *et al.*²⁶

En el presente estudio, los resultados obtenidos con las diferentes escalas del dolor y los valores de tiempo de inicio de acción, contribuirán como nueva evidencia para corroborar el efecto positivo del incremento de temperatura del

anestésico local, para realizar el bloqueo del nervio dentario inferior previo a un tratamiento odontológico.

Con respecto a estos resultados, debemos mencionar que existe evidencia que indica que el dolor por inyección podría ser reducido por la activación de receptores térmicos¹³, esto se logra debido al incremento de temperatura del anestésico local hacia un valor cercano a la temperatura corporal. En relación a la rapidez del tiempo de inicio de acción, existen referencias que sustentan que el incremento de la temperatura aumenta la fracción no ionizada y la constante de disociación, esto último da lugar a un aumento de la forma liposoluble del anestésico, lo cual genera una mayor facilidad para atravesar las membranas neuronales^{7,11,28}

VII. CONCLUSIONES

El aumento de temperatura de lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 a 37°C, produce menor intensidad de dolor y menor tiempo de inicio de acción en comparación a lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 a temperatura ambiente, en el bloqueo del nervio dentario inferior.

Al administrar lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 a 37°C para bloqueo del nervio dentario inferior, el dolor según EVA fue $6,63 \pm 5,037$ mm y según ERV fue menor que lo esperado en 100% de pacientes, mientras el inicio de acción fue a los $201,66 \pm 85,336$ segundos.

Al administrar lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 a temperatura ambiente para bloqueo del nervio dentario inferior, el dolor según EVA fue $12,87 \pm 8,001$ mm y según ERV fue menor que lo esperado en 61% de pacientes, mientras el inicio de acción fue a los $286,66 \pm 84,292$ segundos.

VIII. RECOMENDACIONES

Es necesario realizar otros estudios que utilicen lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 previo a procedimientos quirúrgicos y evaluar la duración del efecto anestésico.

Se sugiere realizar investigaciones que incluyan tamaños muestrales mayores con el fin de reducir la probabilidad de error e incluir a la población infantil en el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VenkatakJ, Lingam V, Ronnie JG, Bhanula k. **Peribulbar anesthesia for cataract surgery: Effect of lidocaine warming and alkanization on**

- injection pain, motor and sensory nerve blockade.** Indian Journal Ophthalmology. 2010; 58: 105- 108
2. Hogan ME, VanderVaar S, Perampaladas K, Machado M, Thomas R, Taddio A. **Systematic Review and Meta-analysis of the Effect of Warming Local Anesthetics on Injection Pain.** American College of Emergency Physicians. 2011; 58: 86-97
 3. Nanitsos R, Vartuli A Forte, Dennison J. **The effect of vibration on pain during local anaesthesia Injections.** Australian Dental Journal. 2009; 54: 94–100
 4. Marriott TB, Charney MR, Stanworth S. **Effects of Application Durations and Heat on the Pharmacokinetic Properties of Drug Delivered by a Lidocaine/Tetracaine Patch: A Randomized, Open-Label, Controlled Study in Healthy Volunteers.** Elsevier HS Journals; 2012; 34: 2174- 2182.
 5. Fu-Chao L, Jiin-Tarng L, Yuan-Ji D, Allen HL, Huang-Ping Y. **Effect of Warm Lidocaine on the Sensory Onset of Epidural Anesthesia: A Randomized Trial.** Chang Gung Med Journal. 2009; 32:643-9
 6. Yiannakopoulos CK. **Carpal ligament decompression under local anaesthesia: the effect of lidocaine warming and alkalisation on infiltration pain.** Journal of hand surgery Britain. 2004; 29:32-34.

7. Dugald RW, Butt ZA. **Warming lignocaine reduces the pain of injection during peribulbar local anaesthesia for cataract surgery, British. Journal of Ophthalmology.** 1995; 79: 1015-1017
8. Yang CH, Hsu HC, [Shen SC](#), [Juan WH](#), [Hong HS](#), [Chen CH](#). **Warm and neutral tumescent anesthetic solutions are essential factors for a less pain fulinjection.** [Dermatology Surgery.](#) 2006; 32(9): 19-22
9. Krathen RA, Donnelly HB. **Warmed Local Anesthetic for Dermatologic Surgery.** *Dermatology Surgery.* 2008; 34:1239–1240
10. Allen MJ, Bunce C, Presland HA. **The effect of warming local anaesthetic on the pain of injection during sub-Tenon's anaesthesia for cataract surgery.** *Anaesthesia,* 2008; 63: 276–278.
11. Fu-Chao L, Allen HL, Yuan-Ji D. **The effect of warmed ropivacaine to body temperature on epidural sensory block characteristics.** *Journal of Clinical Anesthesia.* 2010; 22: 110–114
12. Cattamanchi JS, Papa MK. **Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trial Comparing Room Temperature and Heated Lidocaine for Local Anesthesia and Digital Nerve Block,** *Annals of Emergency Medicine.* 2009, S129.
13. Ræder J. **Warming and alkalisation of lidocaine with epinephrine mixture: Some useful aspects at first glance, but not so simple?.** *Scandinavian Journal of Pain.* 2014; 5(1): 41-42.
14. Kuivalainen AM, Ebeling F, Rosenberg PH. **Warmed and buffered lidocaine for pain relief during bone marrow aspiration and biopsy. A**

- randomized and con-trolled trial.** Scandinavian Journal of Pain. 2014; 5(1): 43-7.
15. Malamed S; **Manual de anestesia local.** Quinta edición. ELSEVIER MOSBY, Barcelona; 2006. 381p
16. Waldman SA, Terzic A. **Farmacología y terapéutica.** Manual moderno, México. 2012. 1375p
17. Goodman A. **Las bases farmacológicas de la terapéutica.** décima edición, 2002, 1905p.
18. Martínez A. **Anestesia bucal. Guía práctica;** Primera edición. Editorial médica Panamerica. Bogotá; 2009. 190p.
19. Vargas SG., Márquez V. **Consideraciones generales del doloren pediatría.** Caracas: Editorial Panamericana; 2006. p. 123
20. Snell RS. **Fibras nerviosas y nervios periféricos** Neuroanatomía clínica. 4ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999. p.123
21. Levy MN, Koeppe BM, Stanton BA, **Fisiología,** ELSEVIER, España, 2006. 831p
22. Serrano A, Caballero J, Cañas A, Serrano C, Prieto J. Pain assessment (I). Revista Sociedad Española de Dolor. 2002; 9: 94-108
23. Wong D, Baker C. Pain in children: Comparison of assessment scales. Pediatric Nursing. 1988; 14(1): 9-17.
24. Maldonado HA, **Comparación de la eficacia anestésica de la técnica infiltrativa vestibular y la técnica estándar en relación al dolor producido por exodoncias de premolares superiores** [tesis de grado]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011. 90p.

25. Pardo C., Muñoz T., Chamorro C. **Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC.** Med. Intensiva [revista en la Internet]. 2006 Nov [citado 2009 Dic 14]; 30(8): 379-385. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021056912006000800004&lng=es.
26. Lim ET, Chong KY, Singh B, Jong W. **Use of warm local anaesthetic solution for caudal blocks.** Anaesth Intensive Care. 1992; 20:453-5.
27. Chilvers CR. **Warm local anaesthetic—effect on latency of onset of axillary brachial plexus block.** Anaesth Intensive Care 1993; 21:795-8.
28. Heath P, Brownlie G, Herrick M. Latency of brachial plexus block. The effect on onset time of warming local anaesthetic solutions. Anaesthesia. 1990; 45: 279-301.

ANEXOS

ANEXO N° 01

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo..... Identificado con DNI.....

luego de haber recibido la información necesario de la investigación para la ejecución del proyecto de tesis *Influencia de la temperatura de lidocaína 2% con adrenalina 1:80 000 sobre el dolor por inyección e inicio de acción en el bloqueo del nervio dentario inferior* del bachiller Juan José Eche Herrera. He comprendido las explicaciones que me han manifestado en un lenguaje claro y sencillo, así mismo el tesista que me ha informado, me ha permitido realizar todas las observaciones, aclarando todas las dudas planteadas, manifestándome que no hay ningún tipo de riesgo y/o complicaciones que afecten el cuerpo de mi persona. Asimismo acepto voluntariamente que se me aplique lidocaína 2% con adrenalina 1: 80 000 a una temperatura inferior a 40°C; e indico que no padezco de ninguna enfermedad que pueda alterar mi organismo al momento de la aplicación y efecto de la solución anestésica.

Firma del voluntario

ANEXO N° 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (EVA, ERV Y TIEMPO DE INICIO DE ACCIÓN)

Nro de ficha

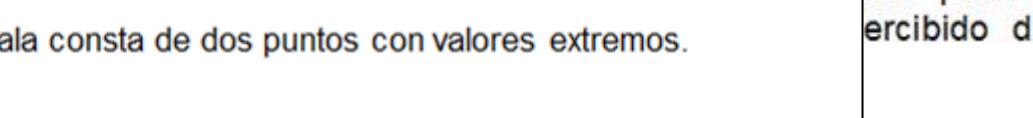
Escala Visual Análoga (EVA)

La escala visual análoga es una herramienta para medir la intensidad de dolor que usted sienta durante la aplicación del anestésico.

Esta escala consta de dos puntos con valores extremos.

El punto 0 indica que usted permanece sin sentir dolor.

El punto 10 indica que usted siente el máximo dolor que se pueda imaginar.



Nro de
ficha

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TIEMPO DE INICIO DE ACCIÓN

Tiempo que transcurrió a partir de la inyección de anestesia local hasta sentir el adormecimiento del hemilabio inferior y/o punta de lengua

Tiempo en segundo: _____

